Arrancar el entorno

El entorno TOTBEM está integrado en el software SALOME bajo la distribución Ubuntu 10.04 LTS, todo este paquete se encuentra disponible en un una única imagen .iso que se puede descargar de (link iso) y montar en un DVD o USB para su uso.

USB/DVD Live

Una vez descargada la imagen .iso y montada en un USB/DVD introducimos el dispositivo externo en nuestro ordenador y reiniciamos la máquina (Se debe tener en cuenta que el Boot de la BIOS del equipo debe estar configurado para que la primera opción de arranque corresponda con el dispositivo externo utilizado USB o DVD).

Cuando aparezca la imagen que se muestra a continuación, debemos pulsar cualquier tecla de nuestro teclado para poder dar paso al siguiente menú.



Una vez situados en el menú de la versión Live de Ubuntu debemos elegir una de las siguientes opciones: "Try ubuntu without installing" en caso de querer probar el entorno TOTBEM sin necesidad de instalación o "Install Ubuntu" para la instalación del sistema operativo Ubuntu 10.04 con la herramienta TOTBEM incluida.



Iniciar TOTBEM

Una vez arrancado Ubuntu 10.04 LTS, para poder ejecutar la herramienta TOTBEM necesitamos abrir un “Terminal” para ello utilizaremos la combinación de teclas “CTRL+ALT+T” o nos dirigiremos al menú Aplication → Accesories → Terminal

Para arrancar TOTBEM en el “Terminal” escribimos estas dos sentencias :

```
cd salome
```

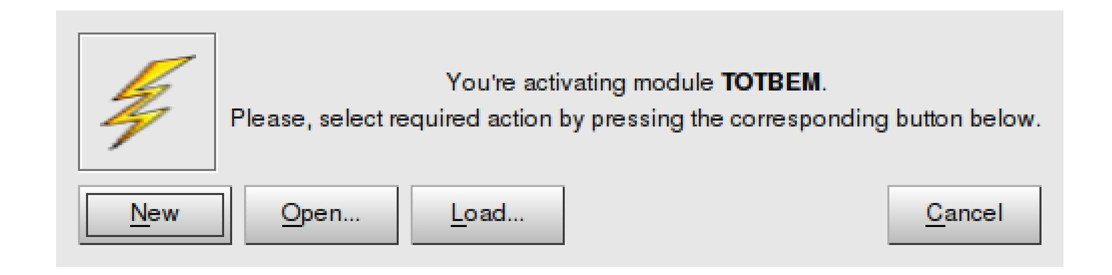
Con esta sentencia nos desplazamos al directorio /home/(“nombre de usuario”)/salome.

```
./TOTBEM
```

Con esta sentencia ejecutamos el programa SALOME, para poder utilizar TOTBEM

NOTA IMPORTANTE: La primera orden de las dichas antes es muy importante ya que si no estamos situados en el directorio “salome” antes de ejecutar TOTBEM, el programa no responderá adecuadamente.

Una vez realizado esto, nos encontraremos con el entorno Salome 5.1.2, para poder iniciar TOTBEM debemos presionar sobre el icono e iniciar una “New” instancia del módulo como se muestra a continuación.



Uso del entorno

El módulo de TOTBEM facilita las herramientas para, de una forma simple, realizar simulaciones numéricas de redes de tierra para subestaciones eléctricas. A través de las utilidades que encontraremos en el menú TOTBEM podremos realizarlo.

Orthogonal mesh

Con esta utilidad podemos crear una malla con varios nodos y elementos, para ello nos desplazamos al menú TOTBEM y elegimos la opción Orthogonal mesh a continuación rellenamos los datos que nos pide y aceptamos:

Depth of the mesh (m) :

Length of the orthogonal mesh on the X axis (m) :

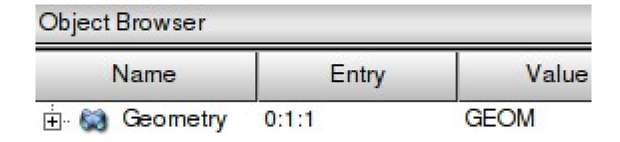
Length of the orthogonal mesh on the Y axis (m) :

Number of nodes on the X axis :

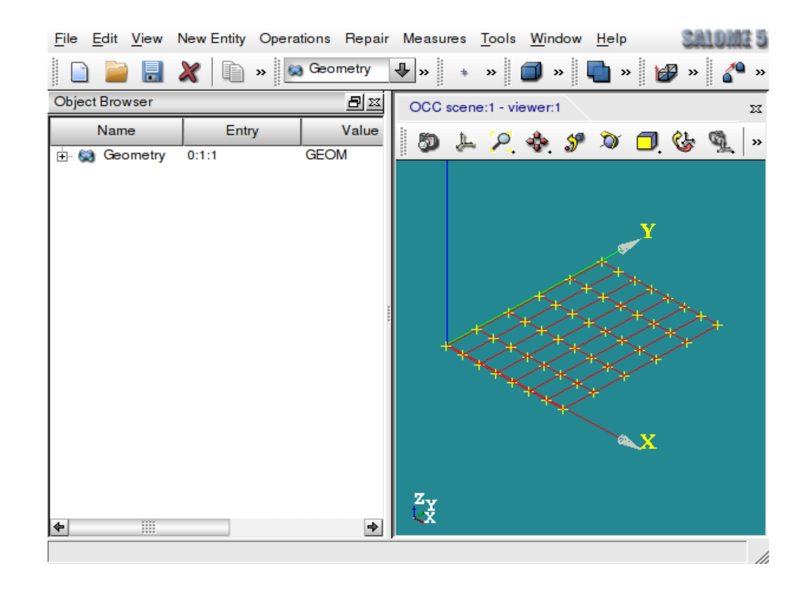
Number of nodes on the Y axis :

OK Cancel

Una vez acabado este procemos podremos observar un nuevo elemento en nuestro "Object Browser"

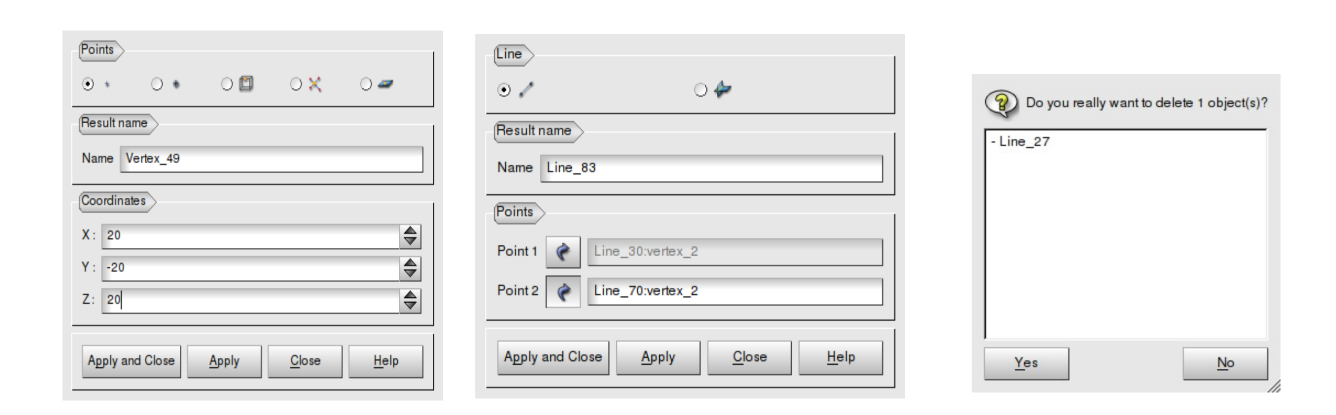


Corresponde a la geometría de la nueva malla creada, para poder observarla primero debemos activar el modulo de geometria, para ello haremos "click derecho" sobre el nuevo elemento y seleccionamos Activate Geometry Module una vez hecho esto, si queremos observar la nueva malla creada volvemos a hacer "click derecho" sobre el nuevo elemento y presionamos Show obteniendo una malla de este estilo:



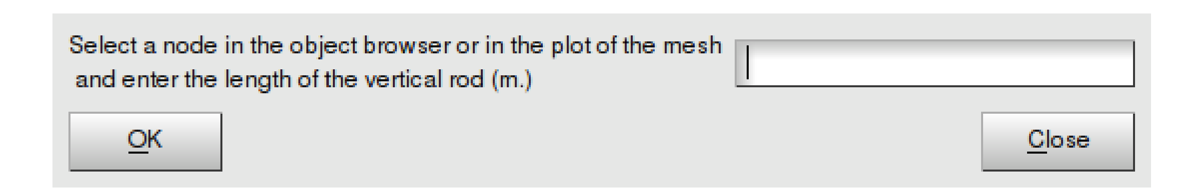
Para modificar la malla creada utilizaremos las herramientas pertenecientes al modulo de "Geometria" así puediendo:

1. *Añadir un nuevo nodo:* a través de la utilidad encontrada en la parte superior de la pantalla
2. *Añadir un nuevo elemento:* a través de la utilidad encontrada en la parte superior de la panatalla que nos llevará al siguiente menú donde los "Point 1 y Point 2" son nodos de nuestra malla, para poder cubrir estos campos basta con pulsar el botón y a continuación seleccionar con el cursor los nodos en la propia malla.
3. *Eliminar un nodo o lemento:* Basta con seleccionar el nodo o elemento en la malla y presionar el botón "Del" de vuestro teclado.



Colocar una pica

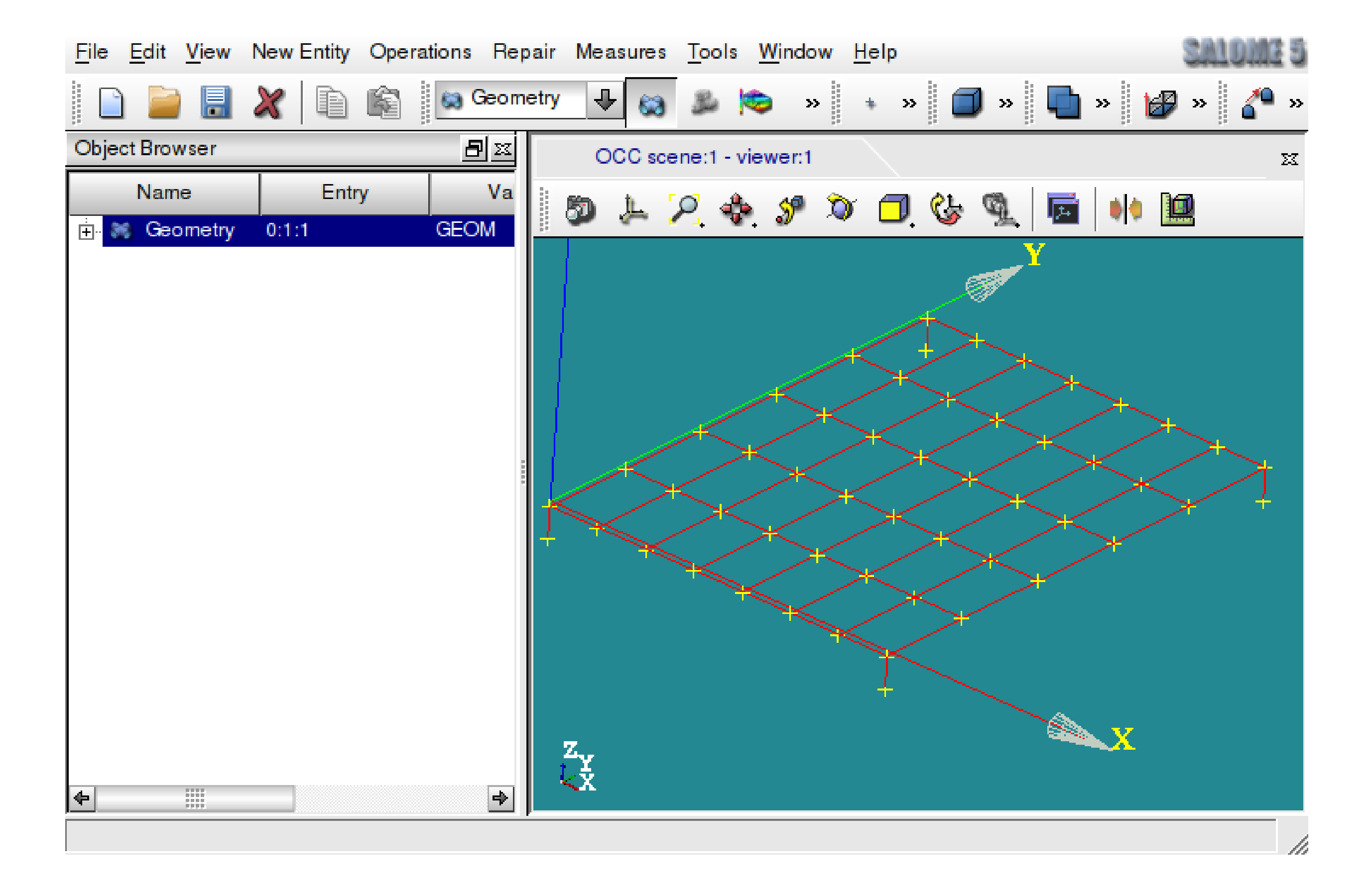
Para colocar una pica en alguno de los nodos de nuestra malla, primero debemos tener activado el modulo TOTBEM, si no es el caso presionamos en el icono una vez comprobado que el módulo está activado vamos al menú TOTBEM y seleccionamos Put a vertical rod por último seleccionamos cualquier nodo de nuestra malla e introducimos el tamaño de la pica en metros en el menú que vemos a continuación.



Para poder observar las picas colocadas es necesario activar el modulo de “Geometry” para ello acudimos al elemento de geometria del “Object Browser”:



“Click derecho” sobre el elemento y seleccionamos Activate Geometry Module una vez hecho esto, hacemos de nuevo “click derecho” sobre el elemento y presionamos Show con esto podremos ver el resultado de colocar una o varias picas en nuestra malla.



Computation and Postprocessing

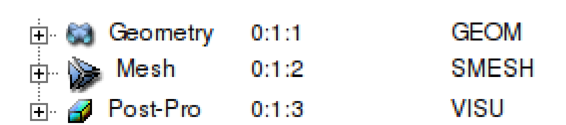
Para realizar la computación y el posproceso, primero debemos tener activado el modulo TOTBEM, si no es el caso presionamos en el icono una vez comprobado que el módulo está activado vamos al menú TOTBEM y seleccionamos Computation and postprocessing y cubrimos todos los datos necesarios .

Project name	:
Number of soil layers (1 or 2)	:
Depth of the interface between layers, if the number of layers > 1 (m)	:
Soil resistivity, Layer 1 (Ohm m)	:
Soil resistivity, Layer 2, if the number of layers > 1 (Ohm m)	:
Diameter of the electrodes (m)	:
Postprocessing file name	:
X coordinate of the center of the postprocessing rectangle	:
Y coordinate of the center of the postprocessing rectangle	:
Half of the length of the postprocessing rectangle in the X axis	:
Half of the length of the postprocessing rectangle in the Y axis	:
Number of intervals on the X-axis for postprocessing	:
Number of intervals on the Y-axis for postprocessing	:

OK Cancel

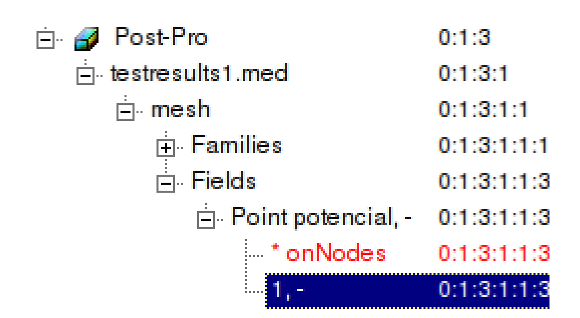
Una vez realizados los cálculos podemos ver información relevante en formato texto de los mismos en el "Terminal" activo sobre el que estamos ejecutando TOTBEM. También podemos encontrar los archivos generados en "/home/nombre_de_usuario/salome/results", entre ellos los .dat y .geo necesarios para importar el proyecto en otro momento.

Volviendo al entorno podemos observar que aparecen dos nuevos elementos en el "Object Browser":

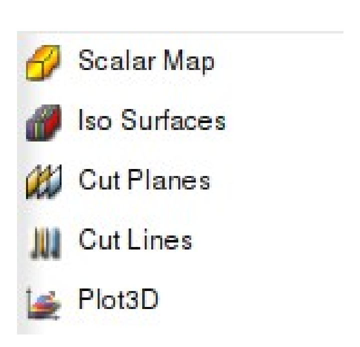


El nuevo elemento Mesh 0:1:2 SMESH corresponde a la malla computada, para poder observarla hacemos "click derecho" sobre el elemento y presionamos Activate Mesh Module con esto conseguiremos activar el modulo "SMESH", por último hacemos de nuevo "click derecho" sobre el elemento y presionamos Show así consiguiendo ver la malla.

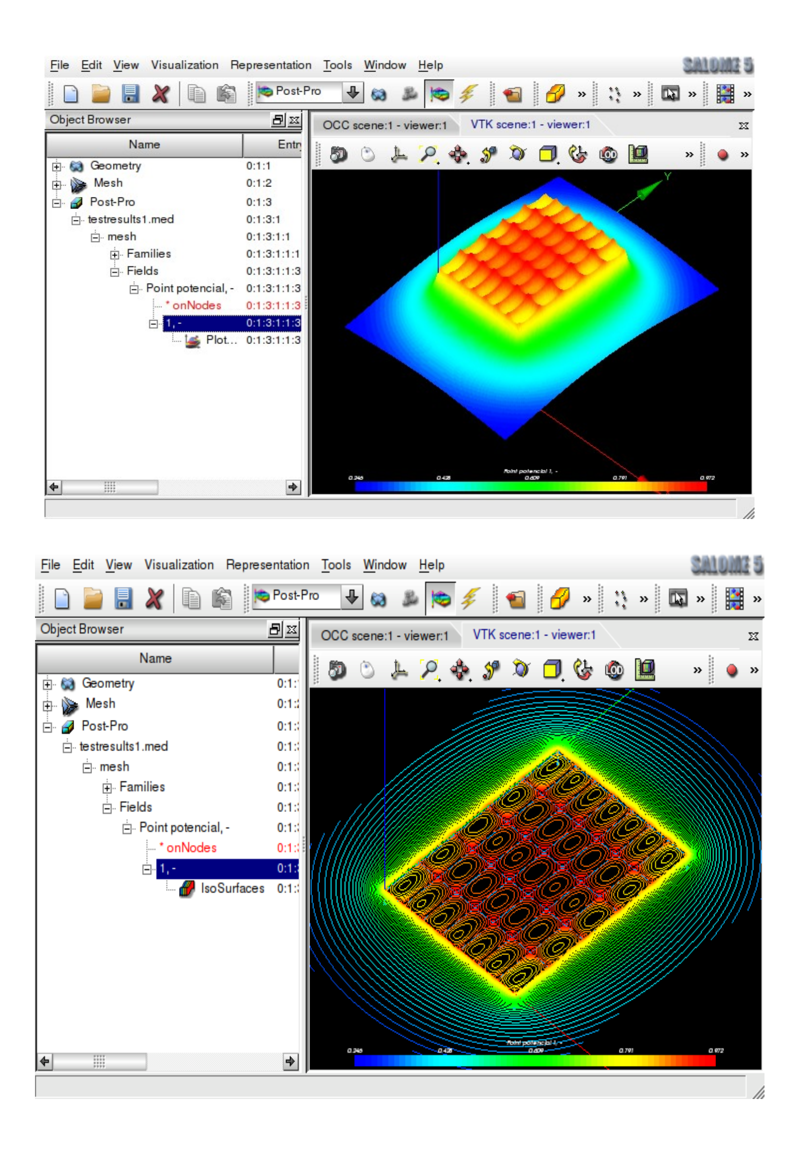
El otro elmento Post-Pro 0:1:3 VISU corresponde al posproceso de la malla, para poder obervar las diferentes representaciones primero es necesario activar el módulo de postproceso o "VISU", para ello nos colocamos sobre el elemento hacemos "click derececho" y presionamos Activate Post-Pro Module una vez realizado esto es necesario desplegar el elemento pulsando en la pestaña "+" de su izquierda hasta llegar al nuevo elemento "1,-" como se muestra en la imagen:



Una vez seleccionado este elemento 1, - 0:1:3:1:1:3 hacemos "click derecho" sobre él para poder observar las diferentes representaciones que podemos utilizar para los resultados, donde nos encontramos:



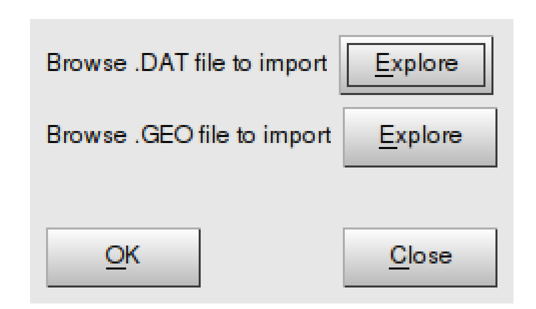
Seleccionando cualquiera de ellas obtendremos diferentes representaciones para los resultados.



Importar datos

Para importar datos es necesario disponer del archivo .dat y el archivo .geo del proyecto, además ambos deben estar en la carpeta /home/nombre_de_usuario/salome/results y deben tener el mismo nombre.

Una vez cumplido este requisito, activamos el módulo TOTBEM en caso que de que no estuviera y nos dirigimos al menu TOTBEM y seleccionamos Import data



A continuación basta con seleccionar el archivo .dat, el archivo .geo o ambos y aceptar:

1. En caso de solo importar el archivo .geo recuperaremos la geometria corresondiente al proyecto importado.
2. En caso de solo importa el archivo .dat recuperaremos los datos de computation and postprocessing del proyecto importado, que se mostrarán a la hora de realizar los calculos.
3. En caso de importar ambos archivos, recuperaremos la geometria y los datos de computation and postprocessing

Exportar/Guardar Datos

Esta herramienta se utiliza en caso de querer guardar un proyecto sin calcularlo, ya que un proyecto que pasa satisfactoriamente por la utilidad Computation and Postprocessing genera los ficheros pertinentes en la caperta “/home/nombre_de_usuario/salome/results”, por ello los datos que debemos rellenar son parecidos.

Dicho esto, activamos el módulo TOTBEM en caso de que no estuviera, nos dirigimos al menú TOTBEM , seleccionamos Export/Save data y rellenamos los datos que nos piden.

Project name :
Number of soil layers (1 or 2) :
Depth of the interface between layers, if the number of layers > 1 (m) :
Soil resistivity, Layer 1 (Ohm m) :
Soil resistivity, Layer 2, if the number of layers > 1 (Ohm m) :
Diameter of the electrodes (m) :
Postprocessing file name :
X coordinate of the center of the postprocessing rectangle :
Y coordinate of the center of the postprocessing rectangle :
Half of the length of the postprocessing rectangle in the X axis :
Half of the length of the postprocessing rectangle in the Y axis :
Number of intervals on the X-axis for postprocessing :
Number of intervals on the Y-axis for postprocessing :
OK Cancel

Una vez realizado podemos comprobar que los ficheros .dat y .geo del proyecto están ubicados en "/home/nombre_de_usuario/salome/results".

Nuevo Proyecto / Cerrar Proyecto

Para empezar un nuevo proyecto debemos utilizar el botón situado en la parte superior izquierda de la pantalla que abrirá una nueva ventana de SALOME. Es importante saber que solo se admite un proyecto en cada ventana de SALOME, para ello cada vez que se quiera generar una nueva malla es necesario abrir una nueva pestaña de SALOME.

Si queremos cerrar el proyecto actual utilizando esta herramienta, cerraremos la pestaña activa. NOTA: En caso de recibir alguna advertencia de guardado se responderá con "Close w/o saving", ya que cualquier otra respuesta no guarda el proyecto. Para guardar un proyecto mirar la sección de **Exportar/Guardar datos**.